

Method for producing optical waveguide connections

Patent number: DE3809038
Publication date: 1989-09-28
Inventor: FINZEL LOTHAR DIPL ING (DE)
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
- international: G02B6/36
- european: G02B6/36; G02B6/38B; G02B6/38B4
Application number: DE19883809038 19880315
Priority number(s): DE19883809038 19880315

Abstract of DE3809038

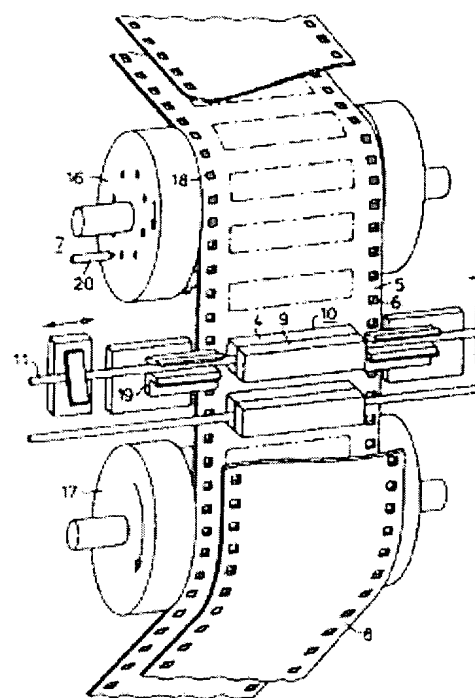
In order to be able to produce optical waveguide connections in an efficient and cost-effective manner, a method has to be created by means of which the optical waveguide connectors can be produced with the aid of an automatic device and fitted with optical waveguides.

In the method according to the invention a part of a silicon wafer (1) is glued to a sticky film (adhesive film) (2). Grooves (3), which are parallel to each other, are then etched into this part of the wafer (1). Thereafter, this part of the wafer (1) is sawn into individual base parts (4). The sticky film (2) having the base parts (4) is then glued to a plastic support (5). The cover parts (9) are likewise glued to a sticky film (2) and these are then glued to a plastic support (8). The two plastic supports (5, 8) are joined in such a manner that in each case one cover part (9) rests on a base part (4). One of the plastic supports (5, 8) has recesses (6) into which a drive (7) having spikes (18) can engage. As a result, the plastic supports can be positioned in a precise manner. The plastic supports are transported, for example, over two rollers (16, 17). Optical waveguides (11, 12) are pushed into each holder in such a manner that their end faces touch one another. A UV-curable adhesive is then introduced into the groove (3) of the holder (10).

The holder, thus prepared, is subjected to UV radiation until the adhesive is cured.

The method described can ...

Original abstract incomplete.



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3809038 A1

⑤ Int. Cl. 4:
G02B 6/36

⑳ Aktenzeichen: P 38 09 038.4
㉒ Anmeldetag: 15. 3. 88
㉔ Offenlegungstag: 28. 9. 89

DE 3809038 A1

㉑ Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

㉒ Erfinder:
Finzel, Lothar, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

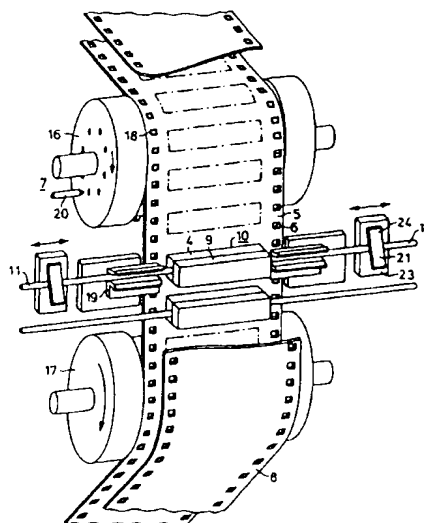
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zum Herstellen von Lichtwellenleiterverbindungen

Um die Herstellung von Lichtwellenleiterverbindungen rationell und kostengünstig zu gestalten, gilt es, ein Verfahren zu schaffen, durch das die Lichtwellenleiterverbinder mit Hilfe einer automatischen Vorrichtung hergestellt und mit Lichtwellenleitern bestückt werden können.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Teil eines Siliziumwafers (1) auf eine Klebefolie (2) aufgebracht. Danach werden zueinander parallele Nuten (3) in den Teil des Wafers (1) eingestätzt. Darauf wird der Teil des Wafers (1) in einzelne Grundteile (4) zersägt. Die Klebefolie (2) mit Grundteilen (4) wird auf einen Kunststoffträger (5) aufgebracht. Die Deckelteile (9) werden ebenfalls auf eine Klebefolie (2) und diese auf einen Kunststoffträger (8) aufgebracht. Die beiden Kunststoffträger (5, 8) werden so zusammengefügt, daß jeweils ein Deckelteil (9) auf ein Grundteil (4) zu liegen kommt. Einer der Kunststoffträger (5, 8) verfügt über Ausnehmungen (6), in die ein Antrieb (7) mit Dornen (18) eingreifen kann. Dadurch können die Kunststoffträger genau positioniert werden. Die Kunststoffträger werden beispielsweise über zwei Walzen (16, 17) transportiert. Es werden Lichtwellenleiter (11, 12) in jede Aufnahme so eingeschoben, daß ihre Stirnflächen sich berühren. Danach wird ein UV-härtbarer Kleber in die Nut (3) der Aufnahme (10) eingebracht.

Die so präparierte Aufnahme wird einer UV-Strahlung ausgesetzt, bis daß der Kleber ausgehärtet ist. Das beschriebene Verfahren kann bei der ...



DE 3809038 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Lichtwellenleiterverbindungen, bei denen die zu koppelnden Lichtwellenleiter jeweils innerhalb einer zweiteiligen, aus einem Silizium-Grundteil und einem Deckelteil bestehenden Aufnahme in der Nut des Silizium-Grundteils fluchtend zueinander zusammengefügt sind.

Beim Herstellen einer Verbindung zwischen zwei Lichtwellenleitern ist es wichtig, daß die Lichtwellenleiter exakt fluchtend zueinander stirnseitig zusammengefügt werden. Die Ausrichtung der zu koppelnden Lichtwellenleiter kann dadurch geschehen, daß beide Lichtwellenleiter in eine durchgehende, beispielsweise V-förmige Nut eingelegt werden. Solche Nuten lassen sich hochpräzise durch Ätztechnik in Siliziumgrundteilen herstellen. Als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Siliziumgrundteilen können Siliziumeinkristallwafer dienen, die in der Halbleiterindustrie gängig sind. Es ist bekannt (H. Frank und V. Snejdar: "Halbleiterbauelemente", Band 1 "Physik und Technik der Halbleiterwerkstoffe", Akademie Verlag Berlin 1964 Seite 266), Halbleiterkristalle auf Trägerplatten aufzukleben und sie durch Sägen zu zerteilen. Die Halbleiterkristalle werden danach weiteren Arbeitsgängen unterzogen.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das die rationelle Herstellung von Lichtwellenleiterverbindern erlaubt sowie die Bestückung der Lichtwellenleiterverbinder mit Lichtwellenleitern leistet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,

- daß ein Siliziumeinkristallwafer oder ein Teil eines Wafers auf eine Klebefolie aufgeklebt wird,
- daß in die Oberfläche des Wafers oder des Teiles eines Wafers zueinander parallele Nuten eingeztzt werden,
- daß der Wafer oder der Teil eines Wafers parallel zu den Nuten in Grundteile zerteilt wird, wobei jedes Grundteil mindestens eine Nut enthält und wobei die einzelnen Grundteile weiterhin auf der Klebefolie festkleben,
- daß die Klebefolie mit den Grundteilen auf einen Träger aufgeklebt wird, der in regelmäßigen Abständen Ausnehmungen aufweist,
- daß ein zweiter Träger mit aufgeklebten Deckelteilen so mit dem ersten Träger zusammengefügt wird, daß jeweils ein Deckelteil genau auf einem Grundteil aufliegt,
- daß die beiden Träger mit den zwischen ihnen liegenden Aufnahmen durch eine Vorrichtung transportiert werden, die Dorne aufweist, welche in die Ausnehmungen des Trägers oder der Träger eingreifen und
- daß auf dem Transportweg in jede Aufnahme jeweils von beiden Seiten ein Lichtwellenleiter eingeschoben wird.

Durch das beschriebene Herstellungsverfahren der Grundteile wird gewährleistet, daß die Nuten genau parallel zu den Außenkanten der Grundteile liegen, so daß beim Einschieben der Lichtwellenleiter keine Schwierigkeiten auftreten. Die Befestigung der Grundteile und der Deckelteile auf jeweils einer Klebefolie macht die einzelnen Teile besser handhabbar. Durch das Aufkleben der Klebefolien auf je einen Träger und das Zusammenfügen der Träger wird eine stabile und lager-

fähige Einheit geschaffen. Durch die Ausnehmungen an mindestens einem der Träger wird es ermöglicht, daß die Träger durch einen in die Ausnehmungen eingreifenden Antrieb kontrolliert transportiert werden. Auf diese Weise können die zwischen den beiden Trägern befindlichen Aufnahmen an einer ortsfesten Einfädeleinrichtung für Lichtwellenleiter vorbeibewegt werden. Jede Aufnahme kann so genau an einer Einfädelhilfe positioniert werden, daß jeweils ein Lichtwellenleiter von jeder Seite problemlos in die Aufnahme eingeschoben werden kann. Die Erfindung kann vorteilhaft dadurch ausgestaltet werden, daß nach dem Einschieben der Lichtwellenleiter in die Nut einer Aufnahme in diese Nut ein Kleber eingebracht wird und daß während der Aushärtezeit des Klebers eine Kraft auf das Deckelteil der zu verklebenden Aufnahme ausgeübt wird.

Der Vorteil dieser Ausführungsform der Erfindung liegt darin, daß durch die auf den Deckel der Aufnahme ausgeübte Kraft die zu verbindenden Lichtwellenleiter in der Nut der Aufnahme genau zentriert werden. Nach dem Aushärten des Klebers ist der Deckel der Aufnahme auf dem Grundteil befestigt, und die zu verbindenden Lichtwellenleiter sind innerhalb der Nut fluchtend zueinander fest zusammengefügt.

Weiterhin kann die Erfindung dadurch ausgestaltet werden, daß die Deckelteile der Aufnahmen aus einem für UV-Strahlung durchlässigen Material bestehen und daß zum Einkleben der Lichtwellenleiter in die Nuten der Aufnahmen ein durch UV-Strahlung härtpbarer Kleber benutzt wird sowie daß nach dem Einbringen des Klebers jede Aufnahme einer UV-Strahlung ausgesetzt wird.

Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, daß durch die Verwendung von UV-härtbarem Kleber die Aushärtezeiten und damit auch die Herstellungszeiten für eine Lichtwellenleiterverbindung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wesentlich reduziert werden können.

Eine weitere Ausführung der Erfindung sieht vor, daß zum Aufkleben der Siliziumeinkristallwafer oder der Teile von Wafers eine Klebefolie verwendet wird, deren Klebefähigkeit durch die Behandlung mit UV-Strahlung auf weniger als die Hälfte ihrer ursprünglichen Klebefähigkeit reduziert werden kann.

Durch diese Ausführung der Erfindung ist es möglich, nach der Bestückung der Lichtwellenleiterverbinder mit Lichtwellenleitern und nach UV-Bestrahlung der Klebefolie einzelne Stücke mit jeweils einem Lichtwellenleiterverbinder von dem Träger abzulösen und die Lichtwellenleiterverbinder auf diese Weise zu vereinzeln.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Zerteilen der Siliziumeinkristallwafer oder der Teile von Wafers in Grundteile durch Sägen geschieht.

Dieses Verfahren erlaubt eine genaue Bearbeitung des Wafers, ohne zu riskieren, daß die einzelnen Silizium-Grundteile beschädigt werden.

Weiterhin kann die Erfindung so ausgestaltet werden, daß als Träger für die Grundteile und/oder die Deckelteile ein handelsüblicher 36 mm Diapositiv-Film verwendet wird.

Die Verwendung eines handelsüblichen Diapositiv-Films als Träger ist vorteilhaft, da ein solcher Film leicht verfügbar und preiswert ist. Er weist auch Ausnehmungen auf, die für das Transportieren und Positionieren dieses Trägers benutzt werden können.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß jeder der Lichtwellenleiter während des Einschubens in die Nut der Aufnahme an seinem Coating zwi-

schen einem Weicheisenteil und einem daran durch magnetische Anziehung haftenden magnetischen Gummiteil durch Klemmung gehalten wird.

Diese Ausgestaltung der Erfindung hat den Vorteil, daß das Weicheisenteil und das magnetische Gummiteil mit dem Coating des Lichtwellenleiters als Rutschkupplung zusammenwirken. Die jeweils aus dem Weicheisenteil und dem magnetischen Gummiteil bestehenden Halterungen werden mit den eingeklemmten Lichtwellenleitern auf die Aufnahme zu bewegt, bis die Stirnflächen der Lichtwellenleiter aufeinandertreffen und mit einer bestimmten, reproduzierbaren Kraft gegeneinandergepreßt werden. Dann lösen die Rutschkupplungen aus, bevor die Lichtwellenleiter wegnicken und beschädigt werden können.

Die Erfindung kann weiterhin so ausgestaltet werden, daß die jeweils zwei Träger mit den zwischen ihnen liegenden Aufnahmen vor dem Durchlaufen der Transportstrecke gelagert und erst bei Bedarf mit Lichtwellenleitern bestückt werden.

Auf diese Weise können jeweils mehrere Aufnahmen vorbereitet werden, um vor Ort in einer transportablen Vorrichtung mit Lichtwellenleitern bestückt zu werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß zwischen den beiden Trägern an beiden Enden der Reihe von Aufnahmen jeweils ein Abstandhalter eingeklebt wird, der dieselbe Höhe hat wie die Aufnahmen und der eine durchgehende Bohrung senkrecht zur Längsrichtung der Träger aufweist.

Ein solcher Abstandhalter schließt jeweils eine Reihe von zwischen den Trägern befindlichen Aufnahmen ab und ermöglicht durch seine Bohrung das Aufspießen auf einem Dorn zur Lagerung der Träger.

Die Erfindung kann weiterhin so ausgestaltet werden, daß jede einzelne Aufnahme vor der Lagerung der Träger mit einer Kunststoffolie staubdicht umgeben wird.

Durch den staubdichten Abschluß jeder Aufnahme wird verhindert, daß Staub in eine Aufnahme eindringt und so die genaue Positionierung von Lichtwellenleitern in der Aufnahme durch in der Nut befindliche Staubteilchen unmöglich gemacht wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, die so gestaltet ist, daß als Transportvorrichtung für die Träger mindestens zwei Walzen mit zueinander parallelen Drehachsen nebeneinander angeordnet sind, von denen mindestens eine an ihrem Umfang Dorne aufweist, die radial bezüglich der Walze ausgerichtet sind.

Ein solches Walzenpaar stellt die einfachste Ausführung einer Transportvorrichtung für die Träger dar. Es kann mindestens eine der Walzen angetrieben werden. Mindestens eine der Walzen weist Dorne auf, die in die Ausnehmungen eines der Träger eingreifen. Die andere Walze kann gebremst werden, so daß zwischen den Walzen die Träger gespannt sind. Dadurch wird über den Antrieb eine genaue Positionierung jeder zwischen den Trägern befindlichen Aufnahme ermöglicht.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens kann vorteilhaft so gestaltet werden, daß zwischen zwei Walzen an der Stelle, an der die Lichtwellenleiter jeweils in die Aufnahme eingeschoben werden, auf jeder Seite des Transportweges eine ortsfeste Einfädelhilfe in Form eines Blech- oder Kunststoffprofils angebracht ist.

In Verbindung mit der genauen Positionierung jeder Aufnahme wird durch die Einfädelhilfen auf beiden Seiten des Transportweges ein problemloses Einschieben der Lichtwellenleiter in jede Aufnahme ermöglicht.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbei-

spiels in einer Zeichnung gezeigt und nachfolgend beschrieben.

Dabei zeigt

Fig. 1 einen Teil eines Siliziumeinkristallwafers, der auf eine Klebefolie aufgeklebt ist,

Fig. 2 einen Kunststoffträger, auf den mit einer Klebefolie Grundteile aufgeklebt sind, in einem Ausschnitt,

Fig. 3 zwei zusammengefügte Träger mit zwischen ihnen befindlichen Aufnahmen in einem Ausschnitt,

Fig. 4 die Anordnung aus Fig. 3 im Längsschnitt,

Fig. 5 eine Transportvorrichtung für die Träger mit einer Einfädelhilfe für die Lichtwellenleiter.

Fig. 1 zeigt einen Teil 1 eines Siliziumeinkristallwafers, beispielsweise einen Streifen, der als dünne Platte auf eine Klebefolie 2 aufgeklebt ist.

Fig. 2 zeigt eine Reihe von Grundteilen 4, die durch Zersägen aus dem Siliziumeinkristallwafer entstanden sind. Jedes der Grundteile weist eine durchgehende Nut 3 in Längsrichtung auf. Jede Nut 3 ist parallel zu den langen Kanten des Grundteils 4, was das Einfädeln eines Lichtwellenleiters in die Nut 3 erleichtert. Die Grundteile 4 sind auf eine Klebefolie 2 aufgeklebt. Die Klebefolie ist ihrerseits auf einen Kunststoffträger 5 aufgeklebt. Der Kunststoffträger 5 weist an seinen Rändern Ausnehmungen 6 auf. In diese Ausnehmungen 6 kann ein Antrieb eingreifen und auf diese Weise den Kunststoffträger 5 in definierter Weise mit hoher Präzision weitertransportieren. Der Kunststoffträger 5 kann beispielsweise in einem 36-mm-Diapositiv-Film bestehen.

Fig. 3 zeigt die Anordnung aus Fig. 2, auf die ein zweiter Kunststoffträger 8 in einer solchen Weise aufgebracht ist, daß die auf den zweiten Kunststoffträger 8 ebenfalls mittels einer Klebefolie aufgeklebten Deckteile 9 jeweils auf ein Grundteil 4 zu liegen kommen. Zu diesem Zweck müssen die Deckteile 9 auf dem Kunststoffträger 8 in denselben Abständen angeordnet sein wie die Grundteile 4 auf dem Kunststoffträger 5. Durch die Nut 3 in einem Grundteil 4 und das auf dem Grundteil 4 liegende Deckteil 9 wird eine Führung für einen Lichtwellenleiter in jeder Aufnahme 10 gebildet.

Fig. 4 zeigt die Anordnung aus Fig. 3 im Querschnitt. An den beiden Enden jeder Reihe von Aufnahmen 10 zwischen den beiden Trägern 8, 5 befindet sich jeweils ein Abstandhalter 13. Dieser Abstandhalter 13 hat dieselbe Höhe wie jede der Aufnahmen 10. Die Abstandhalter schließen die Reihe der Aufnahmen zu beiden Seiten hin ab und schützen die Aufnahmen vor schädlichen Einflüssen. Außerdem weist jeder der Abstandhalter 13 eine Bohrung 14 senkrecht zur Längsrichtung der Träger 5, 8 auf, die dazu dient, die beiden Träger 5, 8 durch Aufspießen auf Dornen 15 bis zu ihrem Einsatz zu lagern. Im Falle der Lagerung wird jede einzelne Aufnahme 10 durch eine Kunststoffolie staubdicht verpackt, um zu verhindern, daß in die Nut des Grundteils Staub eindringt und die Positionierung der Lichtwellenleiter beeinträchtigt.

Fig. 5 zeigt eine Transportvorrichtung für die beiden Träger 5, 8 mit den zwischen ihnen befindlichen Aufnahmen 10. Die Vorrichtung besteht aus zwei Walzen 16, 17, von denen eine 16 über Dorne 18 an ihrem Umfang verfügt. Die Dorne 18 sind radial bezüglich der Walze 16 ausgerichtet und greifen in die Ausnehmungen 6 des Trägers 5 ein. Auf diese Weise kann der Träger 5 auf sehr präzise Weise beispielsweise durch ein Klinkenschaltwerk 20 weiterbewegt werden. Zwischen den beiden Walzen 16, 17 sind an der Stelle, an der in jede Aufnahme 10 von beiden Seiten die Lichtwellenleiter 11, 12 eingeführt werden, zwei Einfädelhilfen 19 ange-

bracht. Diese bestehen jeweils aus einem Blech- oder Kunststoffprofil, in das die Lichtwellenleiter 11, 12 jeweils eingelegt werden können. Durch die Transportvorrichtungen kann jede Aufnahme 10 so positioniert werden, daß die Lichtwellenleiter 11, 12, die jeweils in eine Einfädelhilfe 19 eingelegt worden sind, auf einfache Weise axial in die Aufnahme 10 eingeschoben werden können. Zum Einschieben der Lichtwellenleiter in die Aufnahme 10 wird jeder LWL 11, 12 einzeln zwischen einem Weicheisenteil 23 und einem magnetischen Gummiteil 21 durch magnetische Anziehung eingeklemmt und durch Haftreibung auch in axialer Richtung gehalten. Die jeweils aus einem Weicheisenteil 23 und einem magnetischen Gummiteil 21 bestehenden Halterungen können in einer in der Figur nicht dargestellten festen Führung parallel zur Längsrichtung der Lichtwellenleiter 11, 12 bewegt werden. Die Halterungen sind in der Figur nur schematisch dargestellt. Wenn beim Einschieben die Stirnflächen der LWL 11, 12 innerhalb der Aufnahme aufeinandertreffen und mit einer bestimmten, reproduzierbaren Kraft aufeinandergedrückt werden, lösen die Halterungen wie Rutschkupplungen aus. Die Gummiteile können an einem Ende 24 schwenkbar an dem Weicheisenteil 23 befestigt sein, so daß sie nach Befestigung der Lichtwellenleiter 11, 12 in der Aufnahme 10 von dem Weicheisenteil 23 weggeklappt werden können, um neue Lichtwellenleiter festzuklemmen. Dazu bewegt sich das Klinkenschaltwerk 20 einen Schritt weiter, so daß die nächste Aufnahme zur Bestückung mit Lichtwellenleitern positioniert ist.

Die Deckelteile 9 jeder Aufnahme bestehen aus einem für UV-Strahlung durchlässigen Material. In die Transportvorrichtung ist in Laufrichtung der Träger 5, 8 hinter den Einfädelhilfen eine in der Figur nicht dargestellte Fertigungsstation vorgesehen, in der UV-härtbarer Kleber von den beiden Stirnseiten jeder Aufnahme her in jede Nut eingebracht wird. Außerdem ist eine Halteplatte vorgesehen, die sich nach Einbringen des Klebers auf jedes Deckenteil 9 einer mit Lichtwellenleitern 11, 12 bestückten Aufnahme 10 senkt und die beiden Teile der Aufnahme auf diese Weise zusammendrückt. Weiterhin ist eine UV-Lampe vorgesehen, durch deren Wirkung der Kleber auch innerhalb jeder Aufnahme sehr schnell aushärtet. Als UV-härtbare Kleber werden die Stoffe UV-S 2004, hergestellt durch die Firma VIW, oder Vitralit 7103, hergestellt durch die Firma Panacol, benutzt.

Wenn zum Aufkleben der Wafer eine Klebefolie verwendet wird, deren Klebefähigkeit unter Einwirkung von UV-Strahlung wesentlich vermindert wird, ist es möglich, durch eine UV-Lampe gezielt einzelne Teile der Klebefolie von den Kunststoffträgern 5, 8 ablösbar zu machen und so die Lichtwellenleiterverbinder zu vereinzeln.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Lichtwellenleiterverbindungen, bei denen die zu koppelnden Lichtwellenleiter jeweils innerhalb einer zweiteiligen, aus einem Silizium-Grundteil und einem Deckenteil bestehenden Aufnahme in der Nut des Silizium-Grundteils fluchtend zueinander ausgerichtet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Siliziumeinkristallwafer oder ein Teil eines Wafers (1) auf eine Klebefolie (2) aufgeklebt wird, daß in die Oberfläche des Wafers oder des Teils eines Wafers (1) zueinander parallele Nuten (3) eingeätzt werden,

– daß der Wafer oder der Teil eines Wafers parallel zu den Nuten in Grundteile (4) zerteilt wird, wobei jedes Grundteil (4) mindestens eine Nut (3) enthält und wobei die einzelnen Grundteile weiterhin auf der Klebefolie (2) festkleben,

– daß die Klebefolie (2) mit den Grundteilen (4) auf einen Träger (5) aufgeklebt wird, der in regelmäßigen Abständen Ausnehmungen (6) aufweist,

– daß ein zweiter Träger (8) mit aufgeklebten Deckelteilen (9) so mit dem ersten Träger (5) zusammengefügt wird, daß jeweils ein Deckenteil (9) genau auf einem Grundteil (4) aufliegt,

– daß die beiden Träger (5, 8) mit den zwischen ihnen liegenden Aufnahmen (10) durch eine Vorrichtung transportiert werden, die Dorne aufweist, welche in die Ausnehmungen (6) des Trägers (5, 8) oder der Träger (5, 8) eingreifen und

– daß auf dem Transportweg in jede Aufnahme (10) jeweils von beiden Seiten ein Lichtwellenleiter (11, 12) eingeschoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Einschieben der Lichtwellenleiter (11, 12) in die Nut (3) einer Aufnahme (10) in diese Nut (3) ein Kleber eingebracht wird und daß während der Aushärtezeit des Klebers eine Kraft auf das Deckenteil (9) der zu verklebenden Aufnahme (10) ausgeübt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckelteile (9) der Aufnahmen aus einem für UV-Strahlung durchlässigen Material bestehen und daß zum Einkleben der Lichtwellenleiter (11, 12) in die Nuten (3) der Aufnahmen (10) ein durch UV-Strahlung härtpbarer Kleber benutzt wird sowie daß nach dem Einbringen des Klebers jede Aufnahme einer UV-Strahlung ausgesetzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß zum Aufkleben der Siliziumeinkristallwafer oder der Teile von Wafers (1) eine Klebefolie (2) verwendet wird, deren Klebefähigkeit durch die Behandlung mit UV-Strahlung auf weniger als die Hälfte ihrer ursprünglichen Klebefähigkeit reduziert werden kann.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Zerteilen der Siliziumeinkristallwafer oder der Teile von Wafers (1) in Grundteile (4) durch Sägen geschieht.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß als Träger (5, 8) für die Grundteile (4) und/oder die Deckelteile (9) ein handelsüblicher 36 mm Diapositiv-Film verwendet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Lichtwellenleiter (11, 12) während des Einschubens in die Nut (3) der Aufnahme (10) an seinem Coating zwischen einem Weicheisenteil (23) und einem daran durch magnetische Anziehung haftenden magnetischen Gummiteil (21) durch Klemmung gehalten wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils zwei Träger (5, 8) mit den zwischen ihnen liegenden Aufnahmen (10) vor dem Durchlaufen der Trans-

portstrecke gelagert und erst bei Bedarf mit Lichtwellenleitern (11, 12) bestückt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Trägern (5, 8) an beiden Enden der Reihe von Aufnahmen jeweils ein Abstandhalter (13) eingeklebt wird, der dieselbe Höhe hat wie die Aufnahmen (10) und der eine durchgehende Bohrung (14) senkrecht zur Längsrichtung der Träger (5, 8) aufweist.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß jede einzelne Aufnahme (10) vor der Lagerung der Träger (5, 8) mit einer Kunststoffolie staubdicht umgeben wird.

11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß als Transportvorrichtung für die Träger mindestens zwei Walzen (16, 17) mit zueinander parallelen Drehachsen nebeneinander angeordnet sind, von denen mindestens eine an ihrem Umfang Dorne (18) aufweist, die radial bezüglich der Walze (16, 17) ausgerichtet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Walzen (16, 17) an der Stelle, an der die Lichtwellenleiter (11, 12) jeweils in die Aufnahme (10) eingeschoben werden, auf jeder Seite des Transportweges eine ortsfeste Einfädelhilfe (19) in Form eines Blech- oder Kunststoffprofils angebracht ist.

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

3809038

1/2

88 P 4025

14

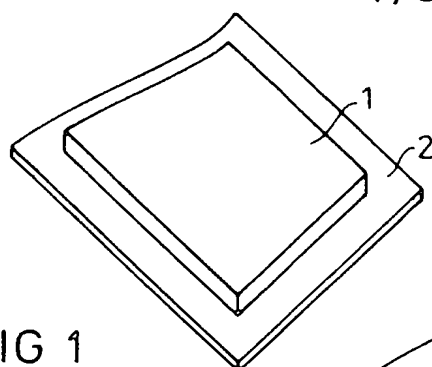


FIG 1

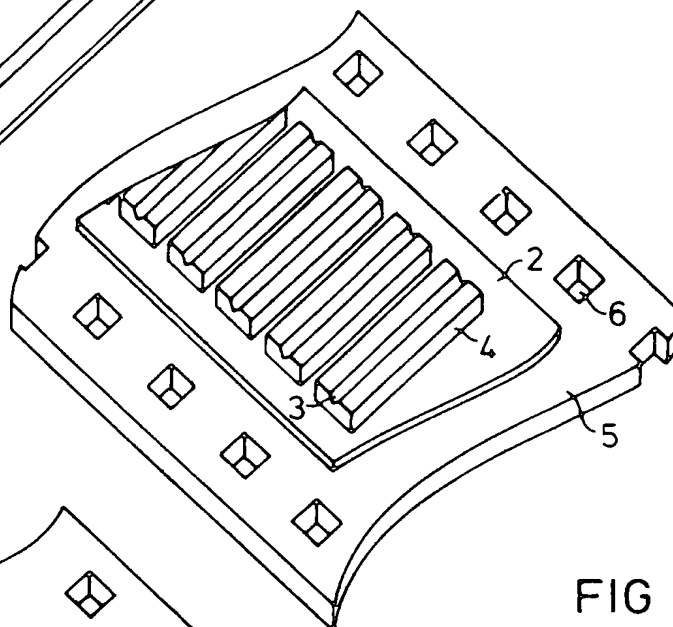


FIG 2

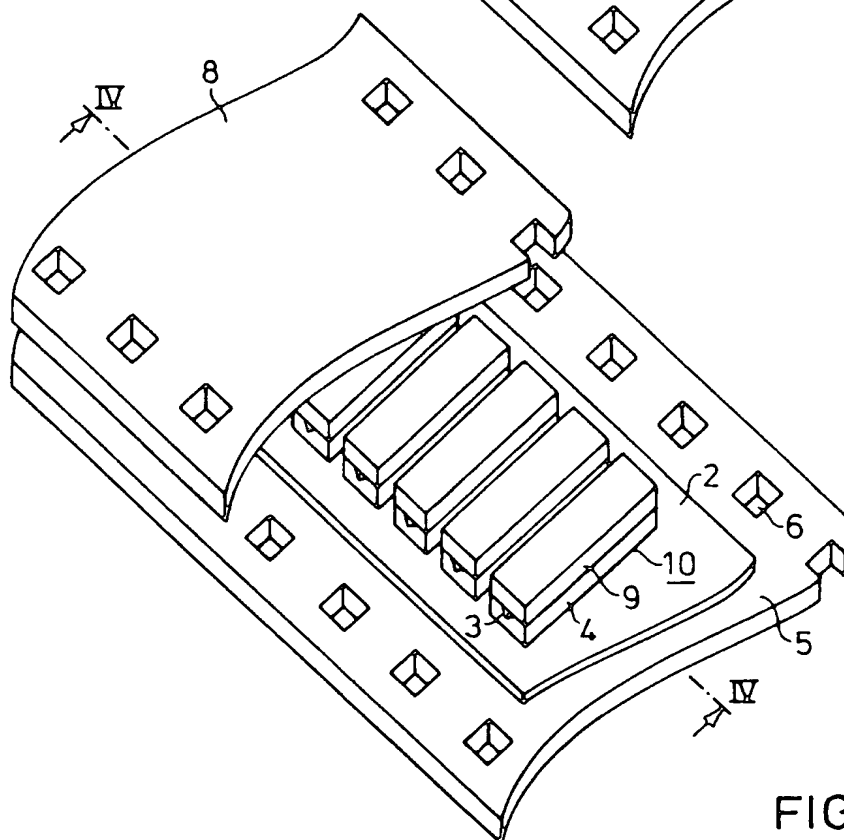


FIG 3

2 15 0 3 8

3809038

15*

2/2

88 P 4025

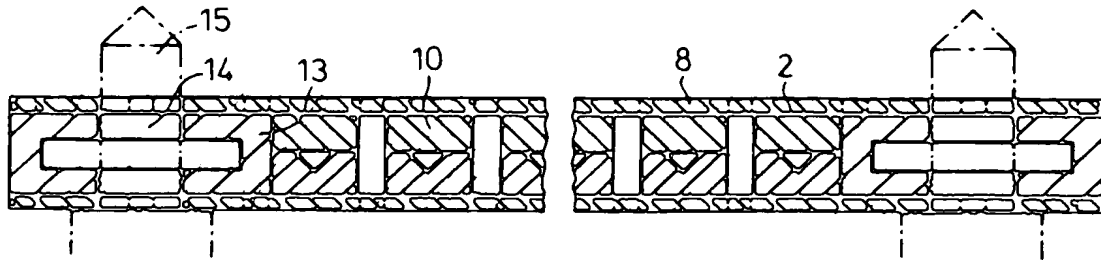


FIG 4

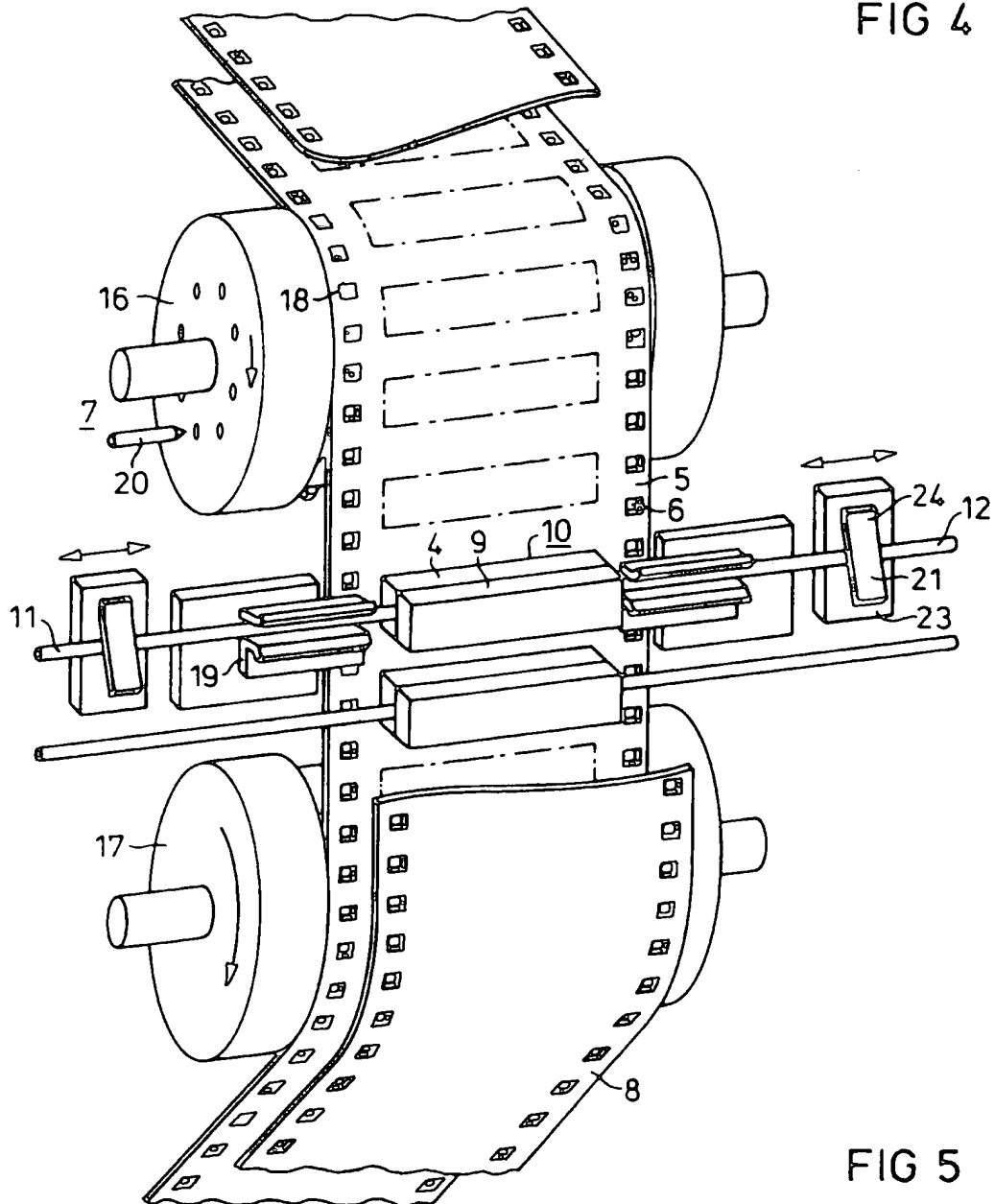


FIG 5